日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: ２００２年１０月１１日

出 願 番 号
Application Number: 特願２００２－２９９５２７
[ST. 10/C]: [ＪＰ２００２－２９９５２７]

出 願 人
Applicant(s): 株式会社フジミインコーポレーテッド

２００３年 ９月３０日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office 今井康夫

出証番号 出証特２００３－３０８０２８３

【書類名】　特許願
【整理番号】　PY20021603
【提出日】　平成14年10月11日
【あて先】　特許庁長官殿
【国際特許分類】　B05B　7/20
【発明者】
【住所又は居所】　愛知県西春日井郡西枇杷島町地領２丁目１番地の１　株式会社　フジミインコーポレーテッド　内
【氏名】　五日市　剛
【発明者】
【住所又は居所】　愛知県西春日井郡西枇杷島町地領２丁目１番地の１　株式会社　フジミインコーポレーテッド　内
【氏名】　大澤　悟
【発明者】
【住所又は居所】　埼玉県さいたま市田島２－１３－６　株式会社　ウィティコジャパン　内
【氏名】　森下　徹
【特許出願人】
【識別番号】　000236702
【氏名又は名称】　株式会社　フジミインコーポレーテッド
【代理人】
【識別番号】　100068755
【弁理士】
【氏名又は名称】　恩田　博宣
【選任した代理人】
【識別番号】　100105957
【弁理士】
【氏名又は名称】　恩田　誠

【手数料の表示】

【予納台帳番号】　002956

【納付金額】　21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】　明細書　1

【物件名】　図面　1

【物件名】　要約書　1

【包括委任状番号】　0110535

【プルーフの要否】　要

【書類名】　明細書

【発明の名称】　高速フレーム溶射機及びそれを用いた溶射方法

【特許請求の範囲】

【請求項１】　燃焼室で発生し外部に向けて吐出される燃焼炎に対し、前記燃焼室よりも前記燃焼炎の流通方向下流位置に設けられた溶射材供給部から溶射材を供給することによって、前記溶射材を前記燃焼炎により軟化又は溶融して射出する高速フレーム溶射機であって、

前記燃焼室よりも前記燃焼炎の流通方向下流位置に、前記燃焼炎に対して補助燃料を供給するための補助燃料供給部を設けたことを特徴とする高速フレーム溶射機。

【請求項２】　前記燃焼室と前記溶射材供給部との間に、前記燃焼炎の流通方向下流に向けて筒状の気流を噴射する噴射口を設けることによって、前記筒状の気流の内側において前記溶射材を前記燃焼炎により軟化又は溶融して射出することを特徴とする請求項１に記載の高速フレーム溶射機。

【請求項３】　前記補助燃料供給部を、前記溶射材供給部よりも前記燃焼炎の流通方向下流位置に設けたことを特徴とする請求項１又は請求項２に記載の高速フレーム溶射機。

【請求項４】　燃焼室で発生し外部に向けて吐出される燃焼炎に対し、前記燃焼室よりも前記燃焼炎の流通方向下流位置に設けられた溶射材供給部から溶射材を供給することによって、前記溶射材を前記燃焼炎により軟化又は溶融して射出する溶射方法であって、

前記燃焼室よりも前記燃焼炎の流通方向下流位置に設けられた補助燃料供給部から、前記燃焼炎に対して補助燃料を供給することを特徴とする溶射方法。

【請求項５】　前記燃焼室と前記溶射材供給部との間に設けられた噴射口から前記燃焼炎の流通方向下流に向けて筒状の気流を噴射し、その気流の内側において前記溶射材を前記燃焼炎により軟化又は溶融して射出することを特徴とする請求項４に記載の溶射方法。

【請求項６】　前記溶射材供給部よりも前記燃焼炎の流通方向下流において前記燃焼炎に対し前記補助燃料を供給することを特徴とする請求項４又は請求項

５に記載の溶射方法。

【請求項７】　前記溶射材がセラミック溶射材であることを特徴とする請求項４から請求項６のいずれか一項に記載の溶射方法。

【請求項８】　前記セラミック溶射材が粉末であって、そのD$_{50\%}$が２５μｍ以下であることを特徴とする請求項７に記載の溶射方法。

【請求項９】　前記セラミック溶射材が粉末であって、そのD$_{90\%}$からD$_{10\%}$を減じ、さらにD$_{50\%}$で除した値が５．０以下であることを特徴とする請求項７又は請求項８に記載の溶射方法。

【請求項１０】　前記補助燃料供給部からの補助燃料の供給量が１０ｌ／ｍｉｎ以上であることを特徴とする請求項４から請求項９のいずれか一項に記載の溶射方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、セラミック溶射材を溶射するための高速フレーム溶射機及びそれを用いた溶射方法に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】

燃焼炎を溶射のエネルギー源とする高速フレーム溶射法は、溶射粒子の飛行速度が他の溶射法のそれに比べて大きいという特徴を有している。しかし、燃焼炎の温度が比較的低いことから、融点の高いセラミック溶射材を溶射して耐摩耗性に優れた溶射皮膜を得ることは極めて困難であった（例えば、特許文献１及び２参照。）。

【０００３】

一方、プラズマ炎を溶射のエネルギー源とするプラズマ溶射法は、プラズマ炎がセラミック溶射材を溶射するのに十分な温度を有することから、セラミック溶射皮膜を形成するための手法として従来汎用されている（例えば、特許文献３参照。）。

【０００４】

【特許文献１】

特開平１０－６０６１７号公報

【特許文献２】

特開１１－２２２６６２号公報

【特許文献３】

特開平５－３３９６９９号公報

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、溶射粒子の飛行速度がそれほど大きくないことから、プラズマ溶射法では緻密な溶射皮膜の形成が困難であった。そのため、プラズマ溶射法で得られる溶射皮膜は、セラミックス焼結体に比べて耐摩耗性などの特性が大きく劣るという欠点があった。こうしたことから、セラミックス焼結体に近い特性を有するセラミック溶射皮膜の形成を可能とする技術が求められている。

【０００６】

本発明はこのような実情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、耐摩耗性に優れたセラミック溶射皮膜の形成を可能とする高速フレーム溶射機及びそれを用いた溶射方法を提供することにある。

【０００７】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、燃焼室で発生し外部に向けて吐出される燃焼炎に対し、前記燃焼室よりも前記燃焼炎の流通方向下流位置に設けられた溶射材供給部から溶射材を供給することによって、前記溶射材を前記燃焼炎により軟化又は溶融して射出する高速フレーム溶射機であって、前記燃焼室よりも前記燃焼炎の流通方向下流位置に、前記燃焼炎に対して補助燃料を供給するための補助燃料供給部を設けたことを要旨とする。

【０００８】

請求項２に記載の発明は、請求項１に記載の高速フレーム溶射機において、前記燃焼室と前記溶射材供給部との間に、前記燃焼炎の流通方向下流に向けて筒状の気流を噴射する噴射口を設けることによって、前記筒状の気流の内側において

前記溶射材を前記燃焼炎により軟化又は溶融して射出することを要旨とする。

【０００９】

請求項３に記載の発明は、請求項１又は請求項２に記載の高速フレーム溶射機において、前記補助燃料供給部を、前記溶射材供給部よりも前記燃焼炎の流通方向下流位置に設けたことを要旨とする。

【００１０】

請求項４に記載の発明は、燃焼室で発生し外部に向けて吐出される燃焼炎に対し、前記燃焼室よりも前記燃焼炎の流通方向下流位置に設けられた溶射材供給部から溶射材を供給することによって、前記溶射材を前記燃焼炎により軟化又は溶融して射出する溶射方法であって、前記燃焼室よりも前記燃焼炎の流通方向下流位置に設けられた補助燃料供給部から、前記燃焼炎に対して補助燃料を供給することを要旨とする。

【００１１】

請求項５に記載の発明は、請求項４に記載の溶射方法において、前記燃焼室と前記溶射材供給部との間に設けられた噴射口から前記燃焼炎の流通方向下流に向けて筒状の気流を噴射し、その気流の内側において前記溶射材を前記燃焼炎により軟化又は溶融して射出することを要旨とする。

【００１２】

請求項６に記載の発明は、請求項４又は請求項５に記載の溶射方法において、前記溶射材供給部よりも前記燃焼炎の流通方向下流において前記燃焼炎に対し前記補助燃料を供給することを要旨とする。

【００１３】

請求項７に記載の発明は、請求項４から請求項６のいずれか一項に記載の溶射方法において、前記溶射材がセラミック溶射材であることを要旨とする。

請求項８に記載の発明は、請求項７に記載の溶射方法において、前記セラミック溶射材が粉末であって、その$D_{50\%}$が２５μｍ以下であることを要旨とする。

【００１４】

請求項９に記載の発明は、請求項７又は請求項８に記載の溶射方法において、前記セラミック溶射材が粉末であって、その$D_{90\%}$から$D_{10\%}$を減じ、さらにD_{50}

％で除した値が５．０以下であることを要旨とする。

【００１５】

請求項１０に記載の発明は、請求項４から請求項９のいずれか一項に記載の溶射方法において、前記補助燃料供給部からの補助燃料の供給量が１０ｌ／ｍｉｎ以上であることを要旨とする。

【００１６】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を具体化した一実施形態について図面を参照しながら説明する。

図１は、本実施形態の高速フレーム溶射機（以下、溶射ガンともいう。）を示す。この溶射ガンは、燃料と酸素（あるいは空気）の燃焼炎により溶射材を軟化又は溶融して射出するものである。図１に示すように、溶射ガンは、燃料と酸素（あるいは空気）の燃焼の場となる燃焼室１１を備えている。その燃焼室１１に連通し、溶射ガンの後端（図１では左側）で外部に開口する第１の空孔１２は、燃焼室１１内に燃料及び酸素（あるいは空気）を導入するための流路となる。また、同じく燃焼室１１に連通し、溶射ガンの前端（図１では右側）の吐出口１３ａで外部に開口する第２の空孔１３は、燃焼室１１内で燃料及び酸素（あるいは空気）が燃焼することにより発生する燃焼炎を吐出口１３ａから外部に吐出するための流路となる。

【００１７】

第２の空孔１３の中途には、前向きの（第２の空孔１３における燃焼炎の流通方向下流に向いた）段差面１４が形成されている。段差面１４には、燃焼炎の流通方向下流に向けて筒状の気流１５を噴射する噴射口１６が形成されている。そのため、第２の空孔１３を吐出口１３ａに向かって流通する燃焼炎は、噴射口１６から噴射される筒状の気流１５の内側を通過することになる。

【００１８】

第２の空孔１３の中途にあって前記噴射口１６よりも燃焼炎の流通方向下流位置には、二つの溶射材供給部１７が設けられている。これら溶射材供給部１７は、前記筒状の気流１５の内側を吐出口１３ａに向かって流通する燃焼炎に対して溶射材を供給するためのものである。溶射材供給部１７は、図示しない溶射材供

給機から延び溶射ガンの前端に接続された連結配管１８の先端開口により構成されている。

【００１９】

第２の空孔１３の中途にあって前記溶射材供給部１７よりも燃焼炎の流通方向下流位置には、二つの補助燃料供給部１９が設けられている。これら補助燃料供給部１９は、前記筒状の気流１５の内側を吐出口１３ａに向かって流通する燃焼炎に対して補助燃料を供給するためのものである。補助燃料供給部１９は、図示しない補助燃料供給機から延び溶射ガンの前端に接続された連結配管２０の先端開口により構成されている。ちなみに、前記補助燃料の種類は、例えばアセチレン、プロパン、プロピレン等、特に限定されないが、発熱量が大きいことからアセチレンが好ましい。

【００２０】

本実施形態の溶射ガンを用いて、酸素流量１９００ｓｃｆｈ（８９３ｍｌ／ｍｉｎ）、燃料（灯油）流量５．１ｇｐｈ（０．３２ｌ／ｍｉｎ）、連結配管２０の内径２ｍｍ、補助燃料流量３０ｌ／ｍｉｎの条件で溶射した場合には、燃焼炎の温度は２５００℃以上、吐出口１３ａにおける燃焼炎の速度は１０００ｍ／ｓｅｃ以上となる。それに対し、従来の構成の高速フレーム溶射機を用いて、酸素流量１９００ｓｃｆｈ（８９３ｍｌ／ｍｉｎ）、灯油流量５．１ｇｐｈ（０．３２ｌ／ｍｉｎ）の条件で溶射した場合には、燃焼炎の温度は１６００～１８００℃である。またプラズマ溶射機であるＳＧ－１００（ＰＲＡＸＡＩＲ社製）を用いて、Ａｒガス圧力６５ｐｓｉ（４５ＭＰａ）、Ｈｅガス圧力１００ｐｓｉ（６９ＭＰａ）の条件で溶射した場合には、プラズマ炎の速度は５００～６００ｍ／ｓｅｃである。このように、本実施形態の溶射ガンは、従来に比べて高温度かつ高速度の燃焼炎を得ることができるため、緻密で耐摩耗性に優れたセラミック溶射皮膜を形成することができる。

【００２１】

次に、上記のように構成された本実施形態の溶射ガンを用いてセラミック溶射材を溶射する溶射方法について説明する。

この溶射方法で使用されるセラミック溶射材は粉末であることが好ましく、具

体的には、アルミナ、チタニア、ジルコニア、クロミア、マグネシア、酸化コバルト、イットリア、及びこれらの複合化合物であるムライト、コージエライト、スピネル等、ならびにこれらの混合物の粉末であることが好ましい。セラミック溶射材が粉末である場合、そのD$_{50\%}$は、下限に関しては、０．１μｍ以上が好ましく、０．５μｍ以上がより好ましく、１μｍ以上が最も好ましい。D$_{50\%}$の上限に関しては、２５μｍ以下が好ましく、１５μｍ以下がより好ましく、５μｍ以下が最も好ましい。またセラミック溶射材のD$_{90\%}$からD$_{10\%}$を減じ、さらにD$_{50\%}$で除した値は、５．０以下が好ましく、２．５以下がより好ましく、１．５以下が最も好ましい。ただし、本明細書中において、D$_{50\%}$は、レーザー回折法により測定される粒度分布測定データにおいて粒子径の小さい方から順次粒子の体積を積算した積算値が全粒子体積の９０％に等しくなるときの粒子の粒径を意味する。また、D$_{10\%}$は、前記積算値が全粒子体積の１０％に等しくなるときの粒子の粒径、D$_{90\%}$は、前記積算値が全粒子体積の９０％に等しくなるときの粒子の粒径を意味する。

【００２２】

本実施形態によって得られる効果について、以下に記載する。

・　本実施形態の溶射ガンは、燃焼炎に補助燃料を供給してやることによって燃焼炎の温度を上げることができるので、従来の高速フレーム溶射法よりも溶射粒子の温度が高い。従って、本実施形態の溶射ガンを用いた溶射方法によれば、従来の高速フレーム溶射法では溶射が困難であったセラミックスのような高融点の溶射材であっても溶射することができる。

【００２３】

・　本実施形態の溶射ガンを用いてセラミック溶射材を溶射して形成されるセラミック溶射皮膜は、従来のプラズマ溶射法で形成されるセラミック溶射皮膜に比べてセラミックス焼結体に近い特性を有し、特に耐摩耗性は非常に良好である。高速フレーム溶射法の場合、溶射粒子の飛行速度が大きいため、溶射ガンから射出された溶射粒子は高い衝突力でもって基材上に堆積する。従って、高速フレーム溶射法で形成されるセラミック溶射皮膜は緻密であって、緻密であるが故に耐摩耗性が向上するものと思われる。

【００２４】

・　本実施形態の溶射ガンは、筒状の気流１５の内側を吐出口１３ａに向かって流通する燃焼炎に対して溶射材を供給する。そのため、溶射材は、筒状の気流１５の内側において燃焼炎により軟化又は溶融して射出されることとなる。したがって、溶射粒子がその流路の内壁に付着・堆積することによるスピッティングの発生を抑制することができる。スピッティングは溶射粒子の温度が高くなると発生しやすい傾向があるが、本実施形態の溶射ガンは、たとえ従来の高速フレーム溶射法に比べて溶射粒子の温度が高くとも、上記のように構成されているためにスピッティングの発生を抑制することができる。

【００２５】

・　本実施形態の溶射ガンでは、補助燃料供給部１９が、溶射材供給部１７よりも燃焼炎の流通方向下流位置に設けられている。そのため、溶射材供給部１７から供給される溶射材は、補助燃料供給部１９から供給される補助燃料により高温化された燃焼炎によってより確実に軟化又は溶融されることとなる。したがって、緻密で耐摩耗性に優れたセラミック溶射皮膜をより確実に得ることができる。溶射材供給部１７から燃焼炎の流通方向下流に向かって２５ｍｍ以内の箇所に補助燃料供給部１９を設ければ、上記の効果はさらに向上する。補助燃料供給部と溶射材供給部との間の距離が２５ｍｍを超えると、溶射材が燃焼炎にうまく乗らないおそれがあり、溶融又は軟化されにくい溶射材が混在するためにセラミック溶射皮膜を形成することが困難になる場合がある。

【００２６】

・　本実施形態の溶射ガンを用いて$D_{50\%}$が０．１μｍ以上のセラミック溶射材を溶射すれば、緻密で耐摩耗性の高いセラミック溶射皮膜をより確実に得ることができる。また、セラミック溶射材の$D_{50\%}$が０．５μｍ以上であれば上記の効果を向上させることができ、１μｍ以上であれば上記の効果をさらに向上させることができる。なお、$D_{50\%}$が過度に小さいと、セラミック溶射材が燃焼炎にうまく乗らないといった弊害が発生してセラミック溶射皮膜を形成できない場合がある。

【００２７】

・　本実施形態の溶射ガンを用いて$D_{50\%}$が２５μｍ以下のセラミック溶射材を溶射すれば、緻密で耐摩耗性の高いセラミック溶射皮膜をより確実に得ることができる。また、$D_{50\%}$が１５μｍ以下のセラミック溶射材であれば上記の効果を向上させることができ、５μｍ以下のセラミック溶射材であれば上記の効果をさらに向上させることができる。なお、$D_{50\%}$が過度に大きいと、セラミック溶射材が溶融又は軟化しにくくなるためセラミック溶射皮膜を形成できない場合がある。

【００２８】

・　本実施形態の溶射ガンを用いて$D_{90\%}$から$D_{10\%}$を減じ、さらに$D_{50\%}$で除した値が５．０以下のセラミック溶射材を溶射すれば、緻密で耐摩耗性の高いセラミック溶射皮膜をより確実に得ることができる。また、前記値が２．５以下のセラミック溶射材であれば上記の効果を向上させることができ、前記値が１．５以下のセラミック溶射材であれば上記の効果をさらに向上させることができる。なお、前記値が過度に大きいと、燃焼炎にうまく乗らないセラミック溶射材及び溶融又は軟化しにくいセラミック溶射材が混在するためにセラミック溶射皮膜を形成できない場合がある。

【００２９】

なお、前記実施形態を次のように変更して構成することもできる。

・　前記実施形態では、噴射口１６よりも燃焼炎の流通方向下流位置に補助燃料供給部１９を設けたが、噴射口１６よりも燃焼炎の流通方向上流位置に補助燃料供給部１９を設けるようにしてもよい。

【００３０】

・　前記実施形態では、溶射材供給部１７よりも燃焼炎の流通方向下流位置に補助燃料供給部１９を設けたが、溶射材供給部１７よりも燃焼炎の流通方向上流位置に補助燃料供給部１９を設けるようにしてもよい。また、溶射材供給部１７よりも燃焼炎の流通方向上流位置及び同下流位置の両方に補助燃料供給部１９を設けるようにしてもよい。

【００３１】

・　前記実施形態の高速フレーム溶射機において噴射口１６を省略してもよい

。このように構成しても、補助燃料によって従来の高速フレーム溶射法よりも溶射粒子の温度が高められるので、前記実施形態とほぼ同様の効果を奏することができる。

【００３２】

・　前記実施形態では溶射材供給部１７の数を二つとしたが、一つ又は三つ以上としてもよい。

・　前記実施形態では補助燃料供給部１９の数を二つとしたが、一つ又は三つ以上としてもよい。

【００３３】

・　前記実施形態の溶射ガンを用いてセラミック溶射材以外の溶射材を溶射してもよい。

【００３４】

【実施例】

次に、実施例及び比較例を挙げて本発明をさらに具体的に説明する。

表１，２に示す溶射ガンを用いて、同表１，２に示すセラミック溶射材を基材（ＳＳ４００鋼板）に溶射して１００μｍ厚のセラミック溶射皮膜を形成した。このときに、以下に示す「皮膜形成」、「耐摩耗性」及び「緻密度」について評価した結果を表１，２に示す。

【００３５】

＜皮膜形成＞　１パス当たりに形成されるセラミック溶射皮膜の膜厚が１０μｍ以上のものを◎、７μｍ以上１０μｍ未満のものを○、５μｍ以上７μｍ未満のものを△、３μｍ以上５μｍ未満のものを▲、３μｍ未満のものを×と評価した。

【００３６】

＜耐摩耗性＞　JIS H 8682-1に準拠して摩耗試験を行ない、セラミック溶射皮膜の耐摩耗性を評価した。すなわち、スガ摩耗試験機を用い、研磨紙（ＳｉＣ＃２４０）によって荷重２ｋｇでセラミック溶射皮膜の表面を摩擦した。そのときの摩耗量（体積）が、ＳＳ４００鋼板で同様の試験を行なったときの摩耗量（体積）を１としたときに０．４未満のものを◎、０．４以上０．６未満のものを○

、０．６以上０．８未満のものを△、０．８以上１．０未満のものを▲、１．０以上ものを×と評価した。

【００３７】

＜緻密度＞　エヌサポート社製画像解析処理装置「ＮＳＦＪ１－Ａ」を使用してセラミック溶射皮膜の断面の気孔率を測定し、気孔率が３％未満のものを◎、３％以上５％未満のものを○、５％以上７％未満のものを△、７％以上１０％未満のものを▲、１０％以上のものを×と評価した。

【００３８】

【表１】

	溶射ガン				セラミック溶射材（ホワイトアルミナ）		皮膜形成	耐摩耗性	緻密度
	溶射ガンのタイプ	補助燃料の種類	補助燃料の流量(l/min)	補助燃料供給部の位置(mm)	$D_{50\%}$（μm）	$(D_{90\%}-D_{10\%})/D_{50\%}$			
実施例1	A	アセチレン	30	10	2.0	1.4	◎	◎	◎
実施例2	A	プロパン	30	10	2.0	1.4	○	◎	◎
実施例3	A	プロピレン	30	10	2.0	1.4	○	◎	◎
実施例4	A	アセチレン	15	10	2.0	1.4	○	◎	◎
実施例5	A	アセチレン	5	10	2.0	1.4	△	◎	◎
実施例6	A	アセチレン	30	0	2.0	1.4	○	◎	◎
実施例7	A	アセチレン	30	-10	2.0	1.4	△	○	○
実施例8	A	アセチレン	30	20	2.0	1.4	○	◎	◎
実施例9	A	アセチレン	30	30	2.0	1.4	△	○	○
実施例10	A	アセチレン	30	10	0.8	1.4	○	◎	◎
実施例11	A	アセチレン	30	10	0.3	1.4	△	◎	◎
実施例12	A	アセチレン	30	10	0.08	1.4	▲	◎	◎
実施例13	A	アセチレン	30	10	7	1.4	○	○	○
実施例14	A	アセチレン	30	10	18	1.4	△	△	△
実施例15	A	アセチレン	30	10	28	1.4	▲	▲	▲
実施例16	A	アセチレン	30	10	2.0	2.1	○	◎	◎
実施例17	A	アセチレン	30	10	2.0	3.0	△	◎	◎
実施例18	A	アセチレン	30	10	2.0	6.1	▲	◎	◎
比較例1	B	無	—	—	2.0	1.4	×	—	—
比較例2	C	無	—	—	2.0	1.4	×	—	—
比較例3	D	無	—	—	1.9	1.3	◎	×	×

【００３９】

【表２】

	溶射ガン				セラミック溶射材（Al_2O_3-10%Co_3O_4）		皮膜形成	耐摩耗性	緻密度
	溶射ガンのタイプ	補助燃料の種類	補助燃料の流量(l/min)	補助燃料供給部の位置(mm)	$D_{50\%}$（μm）	（$D_{90\%}-D_{10\%}$）／$D_{50\%}$			
実施例19	A	アセチレン	30	10	2.5	1.3	◎	◎	◎
実施例20	A	プロパン	30	10	2.5	1.3	○	◎	◎
実施例21	A	プロピレン	30	10	2.5	1.3	○	◎	◎
実施例22	A	アセチレン	15	10	2.5	1.3	○	◎	◎
実施例23	A	アセチレン	5	10	2.5	1.3	△	◎	◎
実施例24	A	アセチレン	30	0	2.5	1.3	○	◎	◎
実施例25	A	アセチレン	30	-10	2.5	1.3	△	○	○
実施例26	A	アセチレン	30	20	2.5	1.3	○	◎	◎
実施例27	A	アセチレン	30	30	2.5	1.3	△	○	○
実施例28	A	アセチレン	30	10	0.7	1.3	○	◎	◎
実施例29	A	アセチレン	30	10	0.3	1.3	△	◎	◎
実施例30	A	アセチレン	30	10	0.07	1.3	▲	◎	◎
実施例31	A	アセチレン	30	10	8	1.3	○	○	○
実施例32	A	アセチレン	30	10	20	1.3	△	△	△
実施例33	A	アセチレン	30	10	32	1.3	▲	▲	▲
実施例34	A	アセチレン	30	10	2.5	2.0	○	◎	◎
実施例35	A	アセチレン	30	10	2.5	3.1	△	◎	◎
実施例36	A	アセチレン	30	10	2.5	6.3	▲	◎	◎
比較例4	B	無	—	—	2.5	1.4	×	—	—
比較例5	C	無	—	—	2.5	1.4	×	—	—
比較例6	D	無	—	—	20	1.5	◎	×	×

なお、表１，２中のセラミックス溶射材の$D_{50\%}$、$D_{90\%}$及び$D_{10\%}$の値は、堀場製作所社製のレーザー回折／散乱式粒子径分布測定装置「ＬＡ－３００」を使用して測定した。「補助燃料供給部の位置」欄に示す数値は、溶射材供給部と補助燃料供給部との間の距離を示し、補助燃料供給部が溶射材供給部よりも燃焼炎の流通方向下流に位置する場合は正の値、補助燃料供給部が溶射材供給部よりも燃焼炎の流通方向上流に位置する場合は負の値で示す。「溶射ガンのタイプ」欄に示す「Ａ」はウィティコジャパン社製の高速フレーム溶射機「θ－Ｇｕｎ」に二つの補助燃料供給部を設けた溶射機、「Ｂ」はウィティコジャパン社製の高速フレーム溶射機「θ－Ｇｕｎ」、「Ｃ」はＰＲＡＸＡＩＲ／ＴＡＦＡ社製の高速フレーム溶射機「ＪＰ－５０００」、「Ｄ」はＰＲＡＸＡＩＲ社製のプラズマ溶射機「ＳＧ－１００」を示す。これら各溶射機の使用条件を以下に示す。

【００４０】

「θ－Ｇｕｎ」に補助燃料供給部を設けた溶射機の使用条件

酸素流量：１９００ｓｃｆｈ（８９３ｍｌ／ｍｉｎ）、灯油流量：５．１ｇｐｈ（０．３２ｌ／ｍｉｎ）、補助燃料供給部の連結配管の内径：２ｍｍ、溶射距離：１５０ｍｍ、ガン移動速度：７５０ｍｍ、ピッチ幅：６．０ｍｍ、溶射粉末供給量：３０ｇ／ｍｉｎ

「θ－Ｇｕｎ」の使用条件

酸素流量：１９００ｓｃｆｈ（８９３ｍｌ／ｍｉｎ）、灯油流量：５．１ｇｐｈ（０．３２ｌ／ｍｉｎ）、溶射距離：１５０ｍｍ、ガン移動速度：７５０ｍｍ、ピッチ幅：６．０ｍｍ、溶射粉末供給量：３０ｇ／ｍｉｎ

「ＪＰ－５０００」の使用条件

酸素流量：１９００ｓｃｆｈ（８９３ｍｌ／ｍｉｎ）、灯油流量：５．１ｇｐｈ（０．３２ｌ／ｍｉｎ）、溶射距離：３８０ｍｍ、ノズル長さ：４インチ（約１００ｍｍ）、ガン移動速度：７５０ｍｍ、ピッチ幅：６．０ｍｍ、溶射粉末供給量：３０ｇ／ｍｉｎ

「ＳＧ－１００」の使用条件

Ａｒガス圧力：６５ｐｓｉ（４５ＭＰａ）、Ｈｅガス圧力：１００ｐｓｉ（６９ＭＰａ）、溶射距離：１００ｍｍ、ガン移動速度：７５０ｍｍ、ピッチ幅：６．０ｍｍ、溶射粉末供給量：３０ｇ／ｍｉｎ

表１，２に示すように、補助燃料供給部を備えた高速フレーム溶射機を使用した実施例１～３６ではセラミック溶射皮膜を形成できたのに対し、補助燃料供給部を備えていない高速フレーム溶射機を使用した比較例１，２，４，５ではセラミック溶射皮膜を形成することができなかった。また、実施例１～３６で得られたセラミック溶射皮膜は、プラズマ溶射機を使用した比較例３，６で得られたセラミック溶射皮膜に比べて、緻密であり、耐摩耗性に優れることが示された。

【００４１】

次に、前記実施形態から把握できる技術的思想について以下に記載する。

・　請求項１から請求項３のいずれか一項に記載の高速フレーム溶射機を用いてセラミック溶射材を溶射することを特徴とする溶射方法。

【００４２】

【発明の効果】

以上詳述したように、本発明によれば、耐摩耗性に優れたセラミック溶射皮膜の形成を可能とする高速フレーム溶射機及びそれを用いた溶射方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

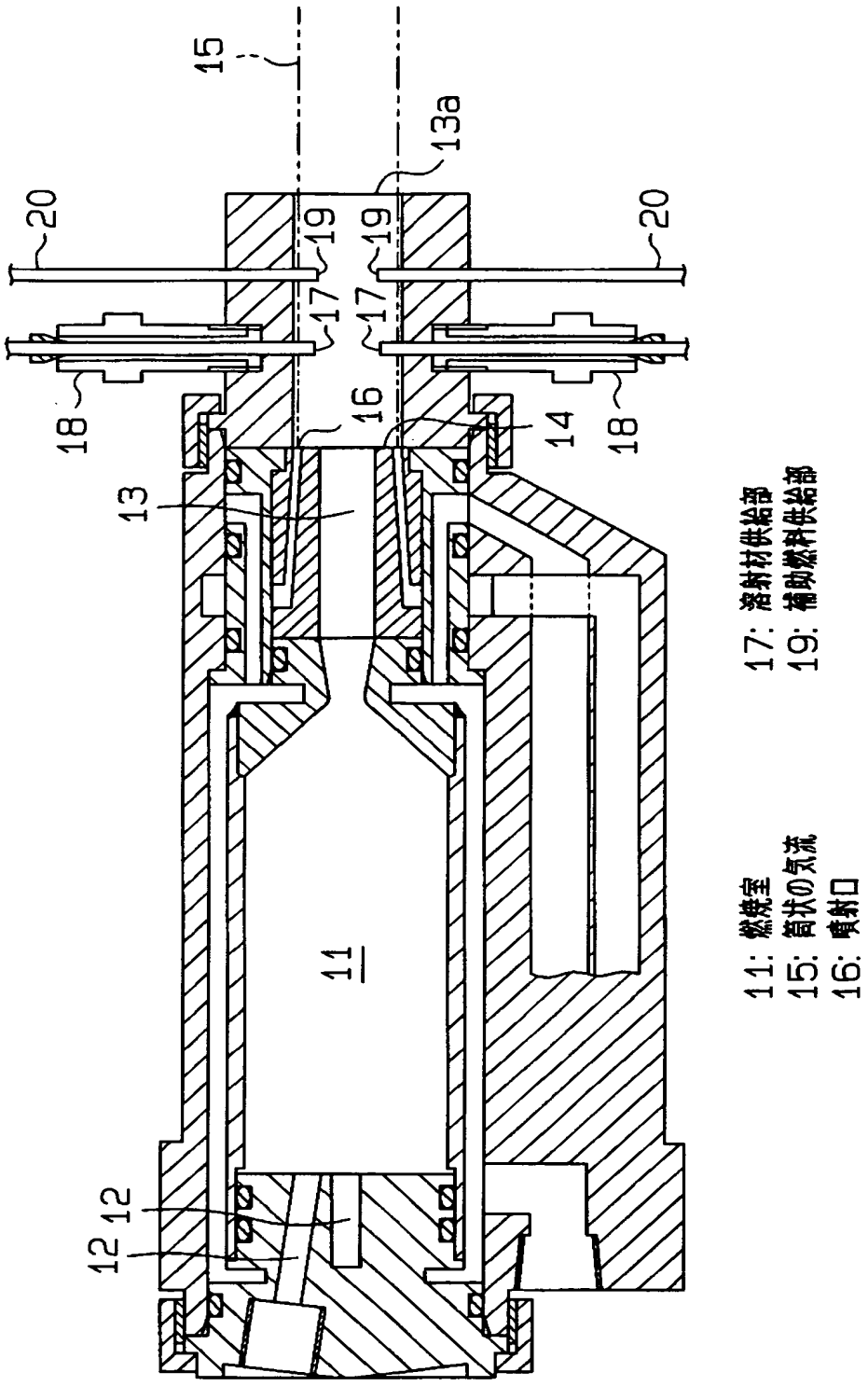
【図１】　実施形態の高速フレーム溶射機を示す断面図。

【符号の説明】

１１…燃焼室、１５…筒状の気流、１６…噴射口、１７…溶射材供給部、１９…補助燃料供給部。

【書類名】　図面

【図１】


15
13a
20
19
19
20
17
17
18
16
14
18
13
11
12
12
11: 燃焼室
15: 筒状の気流
16: 噴射口
17: 溶射材供給部
19: 補助燃料供給部

【書類名】　　要約書

【要約】

【課題】　耐摩耗性に優れたセラミック溶射皮膜の形成を可能とする高速フレーム溶射機及びそれを用いた溶射方法を提供する。

【解決手段】　燃焼室１１で発生する燃焼炎を吐出口１３ａから外部に吐出するための流路となる第２の空孔１３の中途には、前記燃焼炎に対して補助燃料を供給するための補助燃料供給部１９が設けられる。

【選択図】　　図１

特願２００２－２９９５２７

出　願　人　履　歴　情　報

識別番号　　［０００２３６７０２］

１．変更年月日　　１９９０年　８月２０日
［変更理由］　新規登録
住　所　愛知県西春日井郡西枇杷島町地領２丁目１番地の１
氏　名　不二見研磨材工業株式会社

２．変更年月日　　１９９１年１０月３０日
［変更理由］　名称変更
住　所　愛知県西春日井郡西枇杷島町地領２丁目１番地の１
氏　名　株式会社フジミインコーポレーテッド